

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН

PONTUS EUXINUS
ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ : XII



ПОНТ ЭВКСИНСКИЙ – 2021

XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых учёных с международным участием по проблемам водных экосистем, посвященная 150-летию Севастопольской биологической станции – ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»

Материалы конференции

Севастополь, 20–24 сентября 2021 г.

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2021

Инкубация устриц в условиях 30% насыщения кислорода привела к усилению спонтанной продукции активных форм кислорода. Продукция АФК агранулоцитов увеличилась в среднем на 20%, а гранулоцитов более чем на 90%. Изменение в продукции АФК гиалиноцитов статистически не значимо. Экспозиция при 3% насыщении кислорода ингибировала продукцию АФК гемоцитов устрицы. Полученный в настоящей работе эффект согласуется с литературными данными (Song et al., 2010).

Таким образом, увеличение числа гранулярных клеток при 30% насыщения кислорода, может свидетельствовать о развитии компенсаторной реакции гемоцитов *C. gigas* в условиях неглубокой гипоксической нагрузки. Кроме этого, суточная экспозиция устриц при 30% насыщении кислорода привела к реорганизации дыхательной цепи митохондрий гемоцитов и усилению продукции АФК. Инкубация устриц при 3% насыщении кислорода привела к изменению соотношения типов гемоцитов и подавлению способности гемоцитов индуцировать окислительный взрыв.

Работа выполнена при поддержке президентского гранта в рамках научного проекта № N МК-609.2020.4.

Список литературы

1. Khan F. U., Hu M., Kong H., Shang Y., Wang T., Wang X., Xu R., Lu W., Wang Y. Ocean acidification, hypoxia and warming impair digestive parameters of marine mussels // *Chemosphere*. 2020. Vol. 256. Art. no. 127096 (8 p.). <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127096>
2. Andreyeva A. Y., Kladchenko E. S., Vyalova O. Y., Kukhareva T. A. Functional Characterization of the Pacific Oyster, *Crassostrea gigas* (Bivalvia: Ostreidae), Hemocytes Under Normoxia and Short-Term Hypoxia // *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2021. Vol. 21, iss 3. P. 125–133. http://doi.org/10.4194/1303-2712-v21_3_03
3. Song L., Wang L., Qiu L., Zhang H. Bivalve immunity. In: *Invertebrate immunity* / Ed. K. Söderhäll. New York : Springer Science+Business Media, LLC, 2010. Chap. 3. P. 44–65. (Advances in Experimental Medicine and Biology ; vol. 708).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА СО СКАЛ ВУЛКАНИЧЕСКОГО (РАЙОН КАРАДАГА) И ОСАДОЧНОГО (РАЙОН ТАРХАНКУТА) ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ковалева М. А.

ФИЦ «Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского РАН», г.
Севастополь

Ключевые слова: обрастания, сходство, доминирование, разнообразие, *Mytilaster lineatus*

Для Крымского побережья Черного моря характерно большое разнообразие ландшафтов, в том числе скальных субстратов вулканического и осадочного происхождения, отличающиеся плотностью и минералогическим составом. Ранее нами были проведены исследования макрозообентоса, обитающего на вулканических породах Карадага [1] и на известняках полуострова Тарханкут [2]. Цель данной работы – сравнение качественного и количественного состава макрозообентоса скал вулканического и осадочного происхождения и оценка

влияния свойств субстрата на распространение и количественные характеристики доминирующего вида.

Материал, методика, а также таблицы с видовым составом, численностью, биомассой и встречаемостью каждого вида мы приводили в предыдущих работах [1, 2]. Для определения сходства фаун в двух сравниваемых списках использовался индекс Сёренсена и Жаккара. Анализ структурных особенностей сообществ проводили, используя индексный подход [3].

В сообществе на скалах Карадага идентифицировано 87 видов беспозвоночных (неидентифицированные таксоны рассматривали как один вид) из основных таксономических категорий: Polychaeta (26 видов), Mollusca (16), Crustacea (35) [1]. На скалах Тарханкута обнаружено – 79 видов: Polychaeta (20), Mollusca (18), Pantopoda (1) и Crustacea (31) [2].

Высокие значения индексов свидетельствуют о значительном сходстве видового состава сообществ в исследуемых биотопах. Коэффициенты общности Сёренсена и сходства Жаккара для всего сообщества равны 0,7 и 0,54 соответственно. Из 50 общих видов 16 составили полихеты, 12 – моллюски, 22 – раки.

Средние численность и биомасса макрозообентоса на скалах у акватории Карадага составили $15\,848 \pm 250$ экз. \cdot м⁻² и 2991 ± 47 г \cdot м⁻², Тарханкута – 8610 ± 117 экз. \cdot м⁻² и 585 ± 14 г \cdot м⁻² соответственно [1, 2]. Плотность полихет и ракообразных на Карадаге была выше, чем на Тарханкуте приблизительно в 1,5 раза, моллюсков – в 2. Биомасса бентоса на вулканических скалах также преобладала над таковой на скалах известнякового происхождения: у полихет – в 2 раза, моллюсков – в 4, ракообразных – в 5.

Значительный вклад в количественное развитие бентоса в обоих районах внес двустворчатый моллюск *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791). На скалах Карадага его численность и биомасса составили 75 и 57 % от численности и биомассы всего макрозообентоса, на скалах Тарханкута – 51 и 95 % соответственно. В обоих районах нами было выделено сообщество *M. lineatus* [1, 2].

Количественные показатели митилястера из обоих биотопов отличались. Сравнительный анализ по глубинам (0, 1 и 2 м) показал, что на скалах вулканического происхождения плотность и биомасса этого моллюска на всех исследуемых глубинах значительно превышали таковые на известковых скалах. Средние количественные значения митилястера для глубины 0–2 м составили 11830 ± 845 экз. \cdot м⁻² и 1700 ± 121 г \cdot м⁻² на скалах вулканического происхождения и 4353 ± 415 экз. \cdot м⁻² и 552 ± 56 г \cdot м⁻² на известняках соответственно. Таким образом, в районе Карадага численность митилястера была в 2,8 раза выше, чем в районе Тарханкута, а биомасса – в 3. Такую существенную разницу в количественных показателях этого моллюска можно объяснить присутствием на вулканических скалах мидии (численность и биомасса – 335 ± 190 экз. \cdot м⁻² и 1270 ± 785 г \cdot м⁻² соответственно [1]). Известно [4], что мидия положительно влияет на развитие митилястера: она служит дополнительным субстратом для личинок этого вида, в её присутствии возрастают темпы роста и плотность *M. lineatus*. На скалах Тарханкута мидия практически отсутствовала (27 ± 11 экз. \cdot м⁻² и $6,8 \pm 5,1$ г \cdot м⁻² [2]). Причиной подобного распределения мидии являются свойства, заселяемого ею субстрата: вулканические породы твёрдые и относительно гладкие, известняки – пористые и шероховатые. Мидии формируют устойчивые поселения в основном на вулканических породах, поверхность которых способствует особям этого вида образовывать плотные щетки. Таким образом, митилястер может образовывать полноценные поселения на обоих исследованных субстратах, но количественное развитие этого моллюска будет намного выше в присутствии мидии, которая, в свою очередь, предпочитает плотный субстрат со сравнительно ровной поверхностью.

По результатам применённого индексного подхода можно констатировать, что разнообразие и выравненность сообщества на скалах Карадага ниже таковых на Тарханкуте, а доминирование выше. Это можно объяснить тем, что исследованный район на Карадаге отличался большей протяженностью и разнообразием микробиотопов, на Тарханкуте же он был более однотипный.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет предположить, что на скалах в исследуемых районах обитает одно сообщество – сообщество *M. lineatus*, модифицированное под влиянием локальных особенностей, которые, прежде всего, связаны с качеством субстрата, а также орографией береговой линии, гидрологическими характеристиками акваторий и, возможно, несколькими различными внешними условиями обитания макрозообентоса.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБУН ФИЦ ИнБЮМ «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана», номер гос. регистрации 121030100028-0.

Список литературы

1. Болтачева Н. А., Ковалева М. А., Макаров М. В., Бондаренко Л. В. Многолетние изменения макрофауны скал в зоне верхней сублиторали у Карадага (Чёрное море) // 100 лет Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского : сб. науч. тр. / ред. А. В. Гаевская, А. Л. Морозова. Симферополь, 2015. С. 530–548.
2. Ковалева М. А., Болтачева Н. А., Макаров М. В., Бондаренко Л. В. Макрозообентос скал верхней сублиторали Тарханкутского полуострова (Крым, Чёрное море) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2016. Т. 121. Вып. 135. С. 32–45.
3. Одум Ю. Экология. Москва : Мир, 1986. 376 с.
4. Валовая Н. А. Формирование поселений черноморских мидий и митилястера в связи с особенностями биотопа : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.17 / Валовая Наталья Александровна. Севастополь, 1981. 114 с.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕМОЦИТОВ *ANADARA KAGOSHIMENSIS* (TOKUNAGA, 1906) В УСЛОВИЯХ ГИПООСМОТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Кухарева Т. А., Рычкова В. Н., Кладченко Е. С., Андреева А. Ю.

Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, г. Севастополь

Ключевые слова: гипоосмотическая нагрузка, соленость, гемоциты, морфометрия, *Anadara kagoshimensis*

Одним из массовых видов моллюсков, населяющих Черное и Азовское моря, является *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) (далее анадара). В данных регионах преобладают низкие значения солёности морской воды, которые иногда достигают 5-12 ‰ [1]. Успешное освоение анадарой этих акваторий связано с ее эвригалинностью – способностью адаптироваться к условиям с низкой или высокой солёностью водной среды [2]. Вместе с тем, физиологические особенности, лежащие в основе данных адаптаций, в настоящее время изучены слабо. Часто оценку физиологического статуса моллюсков проводят по состоянию клеток гемолимфы – гемоцитов. Целью настоящей работы было изучить в условиях эксперимента